

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257728

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H02K 16/00
H02K 11/00
H02K 21/12

(21)Application number : 09-053721

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1997

(72)Inventor : OISHI TETSUO
ARIGA NOBUO

(54) COAXIAL MULTISHAFT MOTOR

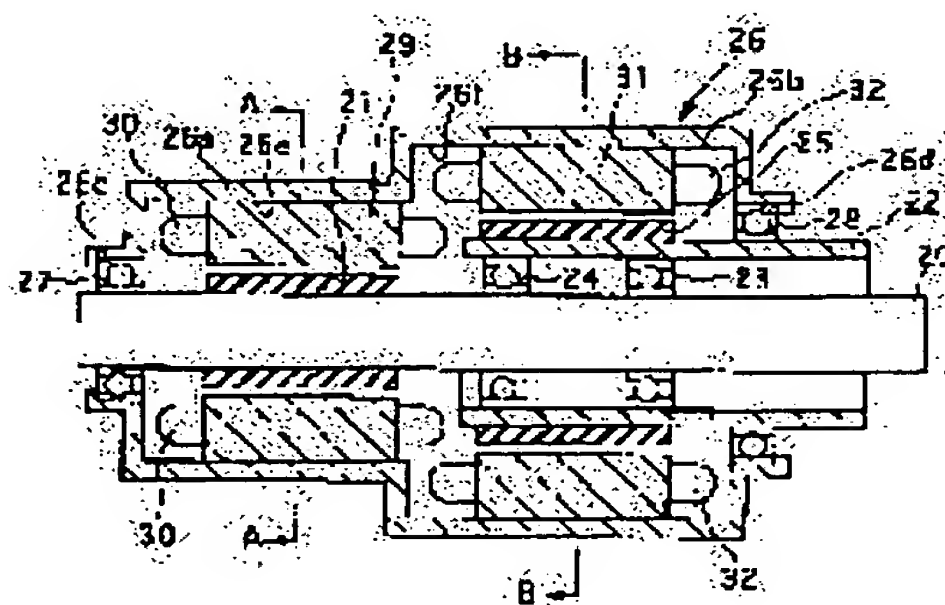
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the maintenance and besides, enable downsizing without needing skill for installation, by accommodating first and second rotary shafts in one casing.

SOLUTION: A permanent magnet 21 for generation of a magnetic field is attached to the periphery of the left part of the first rotary shaft 20 being an inner output shaft. Next, the second rotary shaft 22 in roughly cylindrical form being an outer output shaft is arranged coaxially through ball bearings 23 and 24 with the first rotary shaft 20. Likewise, a permanent magnet 25 for generation of a magnetic field is attached to the

periphery of the second rotary shaft 22. Here, an open hole 26c is made at the center of one end plate of a casing 26, and an open hole 26d is made at the center of the other end plate.

Then, one end of the first rotary shaft 20 is pivoted through a ball bearing 27 attached to the brim of the open hole 26c, and the second rotary shaft 22 is pivoted through a ball bearing attached to the brim of the open hole 26d. As a result, a coaxial multishaft motor which does not need skill for installation and is easy of maintenance and besides is small in size can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-257728

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int. Cl. ⁶

H02K 16/00

11/00

21/12

識別記号

F I

H02K 16/00

21/12

11/00

M

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-53721

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月7日

(71) 出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都江東区東陽七丁目2番14号

(72) 発明者 大石 哲男

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機
株式会社伊勢製作所内

(72) 発明者 有賀 信雄

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機
株式会社伊勢製作所内

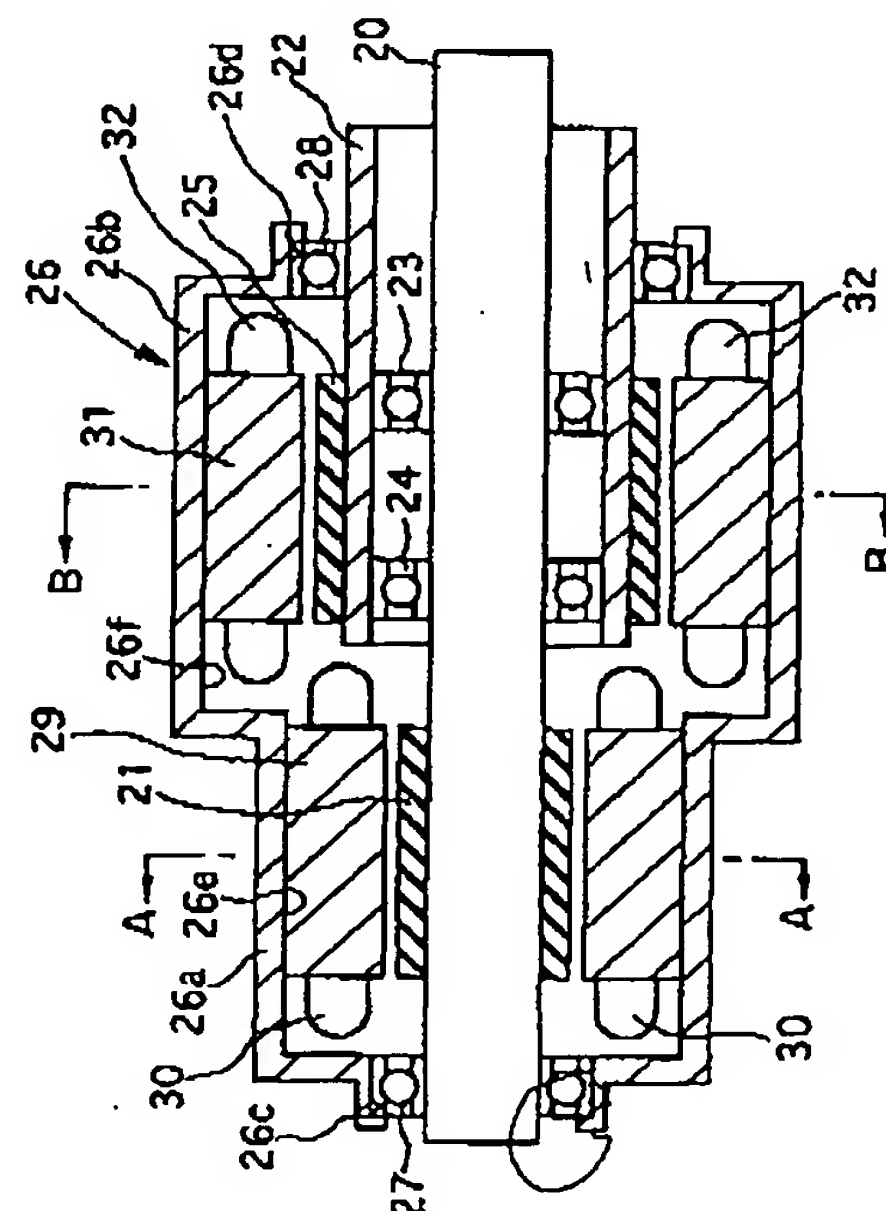
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 同心多軸モータ

(57) 【要約】

【課題】 設置に熟練を要さず、しかも保守が容易であって、かつ小型の同心多軸モータを得ること。

【解決手段】 本発明は、内側出力軸たる第1の回転軸20と、第1の回転軸20の同図左側部分の外周面に取り付けられ界磁磁界を発生する永久磁石21と、第1の回転軸20に対してボールベアリング23、24を介して同軸に配設された第2の回転軸22と、第2の回転軸22の外周面に取り付けられ界磁磁界を発生する永久磁石25と、第1の円筒部26aと該第1の円筒部26aより径大の第2の円筒部26bとが一体に形成されており、ボールベアリング27、28を介して第1の回転軸20および第2の回転軸22を軸支するケーシング26とを有している。



(2)

特開平 1 0 - 2 5 7 7 2 8

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の回転軸と、

前記第 1 の回転軸に対して同軸配設された円筒形状の第 2 の回転軸と、

前記第 1 の回転軸と前記第 2 の回転軸との間に介挿された第 1 の軸受と、

前記第 1 および第 2 の回転軸に対して同軸配設された略円筒形状のケーシングと、

前記第 1 の回転軸と前記ケーシングとの間に介挿された第 2 の軸受と、

前記第 2 の回転軸と前記ケーシングとの間に介挿された第 3 の軸受と、

前記第 1 および第 2 の回転軸を回転駆動する駆動手段と、

を具備することを特徴とする同心多軸モータ。

【請求項 2】 前記第 1 の回転軸の回転速度を検知する第 1 の速度検知手段と、

前記第 2 の回転軸の回転速度を検知する第 2 の速度検知手段と、

前記駆動手段は、前記第 1 および第 2 の速度検知手段の各検知結果に基づいて、前記第 1 および第 2 の回転軸が共に同一の回転速度で回転するように、前記第 1 および第 2 の回転軸を回転駆動すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の同心多軸モータ。

【請求項 3】 前記第 1 の回転軸の回転速度を検知する第 1 の速度検知手段と、

前記第 2 の回転軸の回転速度を検知する第 2 の速度検知手段と、

前記駆動手段は、前記第 1 および第 2 の速度検知手段の各検知結果に基づいて、前記第 1 および第 2 の回転軸が共に所定の回転速度差をもって回転するように、前記第 1 および第 2 の回転軸を回転駆動すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の同心多軸モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置、一般産業用テーブル装置、繊維機械等の駆動源として用いられる同心多軸モータに関する。

【0002】

【従来の技術】周知のごとく、モータは、一般産業用設備における各種駆動源として広く使用されている。この同心多軸モータの使用方法としては、同心多軸モータの出力回転軸に負荷を取り付けた後、所定の回転速度で出力回転軸を回転駆動することにより、負荷を駆動するという、いわゆる 1 軸駆動方法が一般的である。また、近年においては、産業界の発展や設備の多様化に対応すべく、同軸配設された複数の回転軸に各々取り付けられた複数の負荷を異なる回転速度で駆動する同心多軸モータが用いられている。

【0003】図 4 は、上述した従来の同心多軸モータの

構成を示す断面図である。この図において、1 は図示しない第 1 の制御装置（または第 1 のドライバ）により回転駆動される第 1 のモータである。この第 1 のモータ 1 において、2 は内側出力軸たる第 1 の回転軸である。3 は、第 1 の回転軸 2 の同図左側の一定長さ部分の外周面に取り付けられた永久磁石であり、界磁磁束を発生する。4 は、基台 5 を介して設置床 6 に設置された略円筒形状のケーシングであり、その両端板には、円形の開口穴 4 a、4 b が各々形成されている。

10 【0004】また、ケーシング 4 には、開口穴 4 a、4 b を貫くようにして第 1 の回転軸 2 の左側の一定長さ部分が貫通されており、ケーシング 4 は、開口穴 4 a、4 b の周縁に沿って取り付けられたボールベアリング 7、8 を介して第 1 の回転軸 2 を軸支している。すなわち、第 1 の回転軸 2 の右側の一定長さ部分は、ケーシング 4 の開口穴 4 a より同図右方へ突出している。9、9 は、ケーシング 4 の内周面に沿って各々配設されたステータであり、供給される三相交流電流により回転磁界を発生する。

20 【0005】10 は、第 1 のモータ 1 の近傍に設けられた第 2 のモータであり、図示しない第 2 の制御装置（または第 2 のドライバ）により回転駆動される。この第 2 のモータ 10 において、11 は、円筒形状の外側出力軸たる第 2 の回転軸であり、第 1 の回転軸 2 の右側の一定長さ部分に対して同軸配設されている。12 は、第 2 の回転軸 11 の外周面に取り付けられた永久磁石であり、界磁磁束を発生する。13 は、基台 14 を介して設置床 6 に設置された略円筒形状のケーシングであり、その両端板には、円形の開口穴 13 a、13 a が各々形成されている。

30 【0006】また、ケーシング 13 には、開口穴 13 a、13 a を貫くようにして第 1 の回転軸 2 の右側の一定長さ部分および第 2 の回転軸 11 が各々同軸状に貫通されており、ケーシング 13 は、開口穴 13 a、13 a の周縁に沿って取り付けられたボールベアリング 15、16 を介して第 2 の回転軸 11 を軸支している。すなわち、第 1 の回転軸 2 および第 2 の回転軸 11 の先端部分は、開口穴 13 a より同図右方へ突出している。17、17 は、ケーシング 13 の内周面に沿って各々配設されたステータであり、供給される三相交流電流により回転磁界を発生する。

40 【0007】上記構成において、第 1 および第 2 の制御装置よりステータ 9 および 17 へ三相交流電力が供給されると、回転磁界が発生し、第 1 の回転軸 2 および第 2 の回転軸 11 が各々回転駆動される。また、第 1 の回転軸 2 および第 2 の回転軸 11 の回転速度は、第 1 および第 2 の制御装置の制御により同一速度または異なる速度とされている。

【0008】

50 【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の同心

(3)

特開平 10-257728

3

4

多軸モータにおいて、第1のモータ1および第2のモータ10を同心上に配置する際には、平行度や同心度等を正確に測定しつつ行わなければならない。しかしながら、従来の同心多軸モータにおいては、上記設置等に熟練を要するとともに、設置された後の経年的な位置ズレ等の修正、保守に多大なる労力を要するという欠点があった。また、従来の同心多軸モータにおいては、第1の回転軸2の軸長が長いため、オーバハングとなり、これにより軸の弾性モードに対して悪影響を及ぼし、ひいては共振点が低下したり、振動剛性が低下するという欠点があった。さらに、従来の同心多軸モータにおいては、2台の第1のモータ1および第2のモータ10から構成されているため、当然のことながら設置面積が大きいという欠点があった。本発明はこのような背景の下になされたもので、設置に熟練を要さず、しかも保守が楽であって、かつ小型の同心多軸モータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、第1の回転軸と、前記第1の回転軸に対して同軸配設された円筒形状の第2の回転軸と、前記第1の回転軸と前記第2の回転軸との間に介挿された第1の軸受と、前記第1および第2の回転軸に対して同軸配設された略円筒形状のケーシングと、前記第1の回転軸と前記ケーシングとの間に介挿された第2の軸受と、前記第2の回転軸と前記ケーシングとの間に介挿された第3の軸受と、前記第1および第2の回転軸を回転駆動する駆動手段とを具備することを特徴とする。また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の同心多軸モータにおいて、前記第1の回転軸の回転速度を検知する第1の速度検知手段と、前記第2の回転軸の回転速度を検知する第2の速度検知手段と、前記駆動手段は、前記第1および第2の速度検知手段の各検知結果に基づいて、前記第1および第2の回転軸が共に同一の回転速度で回転するように、前記第1および第2の回転軸を回転駆動することを特徴とする。請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の同心多軸モータにおいて、前記第1の回転軸の回転速度を検知する第1の速度検知手段と、前記第2の回転軸の回転速度を検知する第2の速度検知手段と、前記駆動手段は、前記第1および第2の速度検知手段の各検知結果に基づいて、前記第1および第2の回転軸が共に所定の回転速度差をもって回転するように、前記第1および第2の回転軸を回転駆動することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態による同心多軸モータの構成を示す断面図である。図2

(a)は図1に示すA-A線視断面図であり、図2

(b)は図1に示すB-B線視断面図である。図1において、20は、内側出力軸たる第1の回転軸である。2

1は、第1の回転軸20の同図左側部分の外周面に取り付けられた永久磁石であり、界磁磁界を発生する。

【0011】22は、外側出力軸たる略円筒形状の第2の回転軸であり、第1の回転軸20に対してボールベアリング23、24を介して同軸に配設されている。25は、第2の回転軸22の外周面に取り付けられた永久磁石であり、界磁磁界を発生する。26は、略円筒形状のケーシングであり、第1の円筒部26aと該第1の円筒部26aより径大の第2の円筒部26bとが一体に形成されてなる。

【0012】また、ケーシング26の一端板の中央部には、開口穴26cが形成されており、さらにケーシング26の他端板の中央部には、開口穴26dが形成されている。ケーシング26は、開口穴26cの周縁に取り付けられたボールベアリング27を介して第1の回転軸20の一端部を軸支しているとともに、開口穴26dの周縁に取り付けられたボールベアリング28を介して第2の回転軸22を軸支している。

【0013】29は、図2(a)に示す第1の円筒部26aの内周面26eに沿って各々配設された鉄心であり、この鉄心29には、第1のコイル30、30、…が各々巻回されている。これらの第1のコイル30、30、…は、供給される三相交流電流により回転磁界を発生する。

【0014】40は、第1の回転軸20の近傍に配設された第1の磁極センサであり、第1の回転軸20の回転速度を検知し、検知結果を第1の回転速度信号P1(図3参照)として出力する。この第1の磁極センサ40としては、ホール素子等が用いられている。

【0015】図2(b)に示す、31は、第2の円筒部26bの内周面26fに沿って各々配設された鉄心であり、この鉄心31には、第2のコイル32、32、…が各々巻回されている。これらの第2のコイル32、32、…は、供給される三相交流電流により回転磁界を発生する。

【0016】50は、第2の回転軸22の近傍に配設された第2の磁極センサであり、第2の回転軸22の回転速度を検知し、検知結果を第2の回転速度信号P2(図3参照)として出力する。この第2の磁極センサ50としては、ホール素子等が用いられている。

【0017】図3は、上述した一実施形態による同心多軸モータの電氣的構成を示すブロック図である。この図において、60は、制御演算部であり、基準速度指令信号Sr、速度差指令信号Ss、第1の回転速度信号P1および第2の回転速度信号P2に基づいて、第1の回転軸20および第2の回転軸22の回転速度を制御する。この制御演算部60の動作の詳細については後述する。

【0018】61は、第1の回転軸20(図1参照)を駆動する第1のドライバであり、制御演算部60より入力される第1の速度指令信号S1に応じた三相交流電流

(4)

特開平10-257728

5

6

I1を第1のコイル30へ供給する。62は、第2の回転軸22（図1参照）を駆動する第2のドライバであり、制御演算部60より入力される第2の速度指令信号S2に応じた三相交流電流I2を第2のコイル32へ供給する。

【0019】次に、上述した一実施形態による同心多軸モータの動作について説明する。はじめに、第1の回転軸20および第2の回転軸22を共に同一の回転速度で動作させる場合について説明する。図3に示す基準速度指令信号Srが入力されると、制御演算部60は、基準速度指令信号Srに対応した第1の速度指令信号S1および第2の速度指令信号S2を第1のドライバ61および第2のドライバ62へ各々出力する。これにより、第1のドライバ61および第2のドライバ62は、第1の速度指令信号S1および第2の速度指令信号S2に対応した三相交流電流I1および三相交流電流I2を第1のコイル30および第2のコイル32へ各々出力する。

【0020】これにより、図1に示す鉄心第1のコイル30、30、…および第2のコイル32、32、…に各々回転磁界が発生し、これらの回転磁界と永久磁石21、25との相互作用によるローレンツ力が発生することにより、第1の回転軸20および第2の回転軸22が回転駆動される。このとき、図3に示す第1の磁極センサ40および第2の磁極センサ50からは、第1の回転軸20および第2の回転軸22の回転速度を示す第1の回転速度信号P1および第2の回転速度信号P2が制御演算部60へ出力される。

【0021】以後、制御演算部60は、第1の回転速度信号P1および第2の回転速度信号P2のフィードバックを受けながら、第1の回転軸20および第2の回転軸22が共に、基準速度指令信号Srが示す回転速度となるように第1の速度指令信号S1および第2の速度指令信号S2を各々出力する。

【0022】次に、第1の回転軸20および第2の回転軸22を一定の回転速度差をもって回転駆動する場合の動作について説明する。図3に示す基準速度指令信号Srおよび速度差指令信号Ssが入力されると、制御演算部60は、基準速度指令信号Srに対応した第1の速度指令信号S1を第1のドライバ61へ出力する。これと同時に、制御演算部60は、基準速度指令信号Srが示す回転速度より、速度差指令信号Ssが示す回転速度差分遅い（または速い）速度を示す第2の速度指令信号S2を第2のドライバ62へ出力する。

【0023】これにより、第1のドライバ61および第2のドライバ62は、第1の速度指令信号S1および第2の速度指令信号S2に対応した三相交流電流I1および三相交流電流I2を第1のコイル30および第2のコイル32へ各々出力する。

【0024】これにより、図1に示す第1のコイル30、30、…および第2のコイル32、32、…に各

々回転磁界が発生し、これらの回転磁界と永久磁石21、25との相互作用によるローレンツ力が発生することにより、第1の回転軸20および第2の回転軸22が速度差指令信号Ssが示す回転速度差をもって各々回転駆動される。このとき、図3に示す第1の磁極センサ40および第2の磁極センサ50からは、第1の回転軸20および第2の回転軸22の回転速度を示す第1の回転速度信号P1および第2の回転速度信号P2が制御演算部60へ出力される。

10 【0025】以後、制御演算部60は、第1の回転速度信号P1および第2の回転速度信号P2のフィードバックを受けながら、第1の回転軸20および第2の回転軸22の回転速度差が速度差指令信号Ssが示す回転速度差となるように第1の速度指令信号S1および第2の速度指令信号S2を各々出力する。

【0026】以上説明したように、本発明の一実施形態による同心多軸モータによれば、第1の回転軸20および第2の回転軸22を1つのケーシング26に収容しているため、設置に熟練を要せず、しかも保守が容易であって、かつ小型にすることができるという効果が得られる。また、上述した一実施形態による同心多軸モータによれば、図1に示すボールベアリング23より同図右方へ突出している第1の回転軸20の長さを、従来の同心多軸モータに比して短くすることができるため、負荷側にオーバハングすることがない。従って、一実施形態による同心多軸モータによれば、ボールベアリング23、24、27にかかる負荷が低減されるため、ボールベアリング23、24、27の損傷を防止でき、ひいては寿命を長くすることができるという効果が得られる。さらに、上述した一実施形態による同心多軸モータによれば、ボールベアリング27とボールベアリング23、24との間の距離が従来の同心多軸モータに比して長いため、第1の回転軸20が安定に軸支されることから、弾性モードに対する悪影響を解消することができるという効果が得られる。加えて、上述した一実施形態による同心多軸モータによれば、小型化されることにより、設置面積を小さくすることができるとともに、製造コストをも安くすることができるという効果が得られる。

40 【0027】以上、本発明の一実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの一実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、上述した一実施形態による同心多軸モータにおいては、2軸のものについて説明したが、これに限定されることなく軸数を3軸以上としてもよい。また、上述した一実施形態による同心多軸モータにおいては、永久磁石21、25を用いたモータについて説明したが、これに限定されることなくモータの種類はいかなるものであってもよい。

50 【0028】

(5)

特開平 1 0 - 2 5 7 7 2 8

7

8

【発明の効果】本発明によれば、1つのケーシング内に第1および第2の回転軸を収容する構成としたので、設置に熟練を要さず、しかも保守が楽であって、かつ小型にすることができるという効果が得られる。また、本発明によれば、第1の軸受より負荷側へ突出した第1の回転軸の長さが従来の同心多軸モータに比して短いため、負荷側にオーバハングすることがない。従って、本発明によれば、第1および第2の軸受にかかる負荷が低減されるため、第1および第2の軸受の損傷を防止でき、ひいては寿命を長くすることができるという効果が得られる。さらに、本発明によれば、第1の軸受と第2の軸受との間の距離が従来の同心多軸モータに比して長いいため、第1の回転軸が安定に軸支されることから、弾性モードに対する悪影響を解消することができるという効果が得られる。加えて、本発明によれば、小型化されることにより、設置面積を小さくすることができるとともに、製造コストをも安くすることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による同心多軸モータの構成を示す断面図である。

【図2】 図1に示すA-A線視断面図およびB-B線

視断面図である。

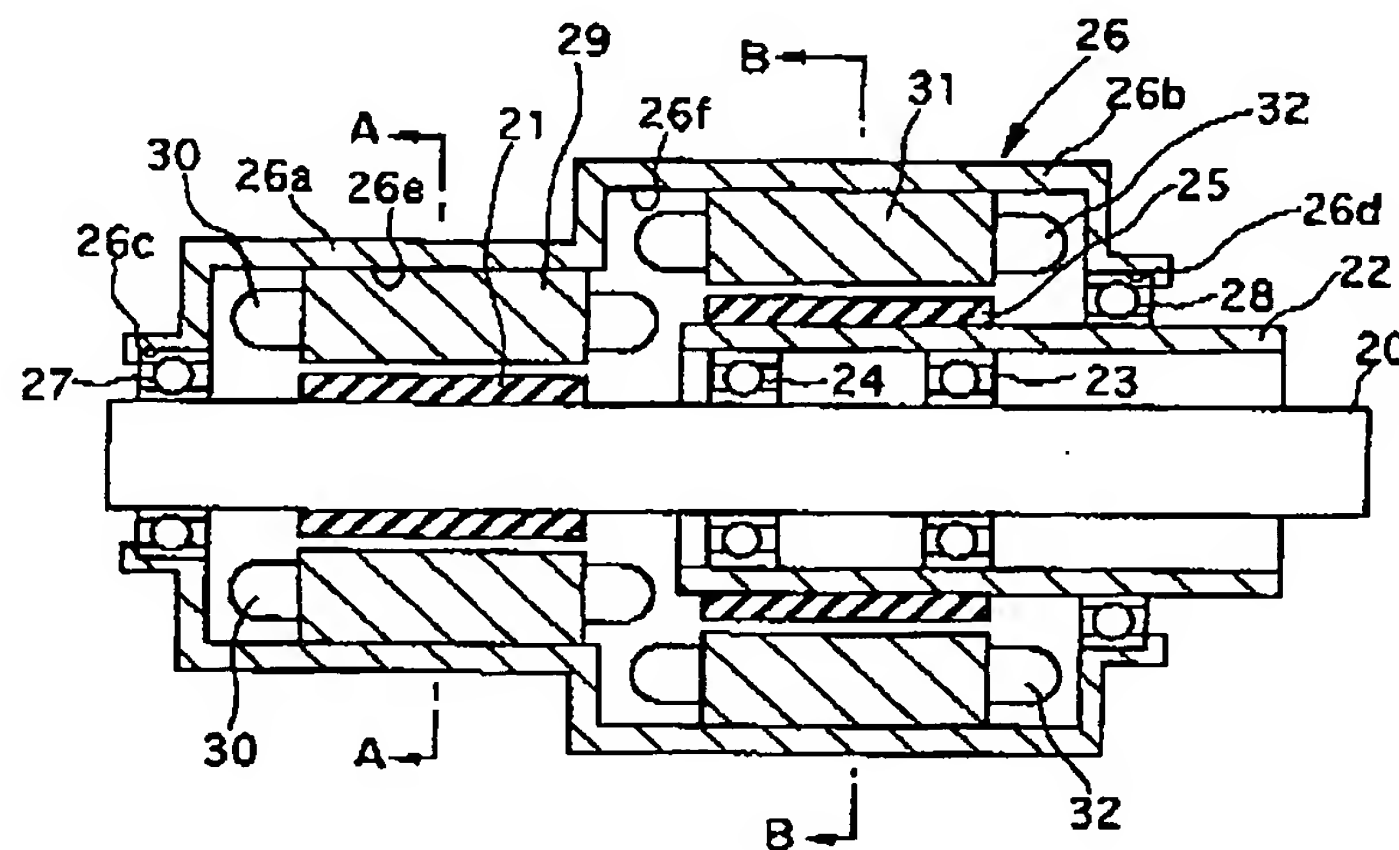
【図3】 本発明の一実施形態による同心多軸モータの電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】 従来の同心多軸モータの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 20 第1の回転軸
- 21 永久磁石
- 22 第2の回転軸
- 23、24 ボールベアリング
- 25 永久磁石
- 26 ケーシング
- 27、28 ボールベアリング
- 29 鉄心
- 30 第1のコイル
- 31 鉄心
- 32 第2のコイル
- 40 第1の磁極センサ
- 50 第2の磁極センサ
- 60 制御演算部
- 61 第1のドライバ
- 62 第2のドライバ

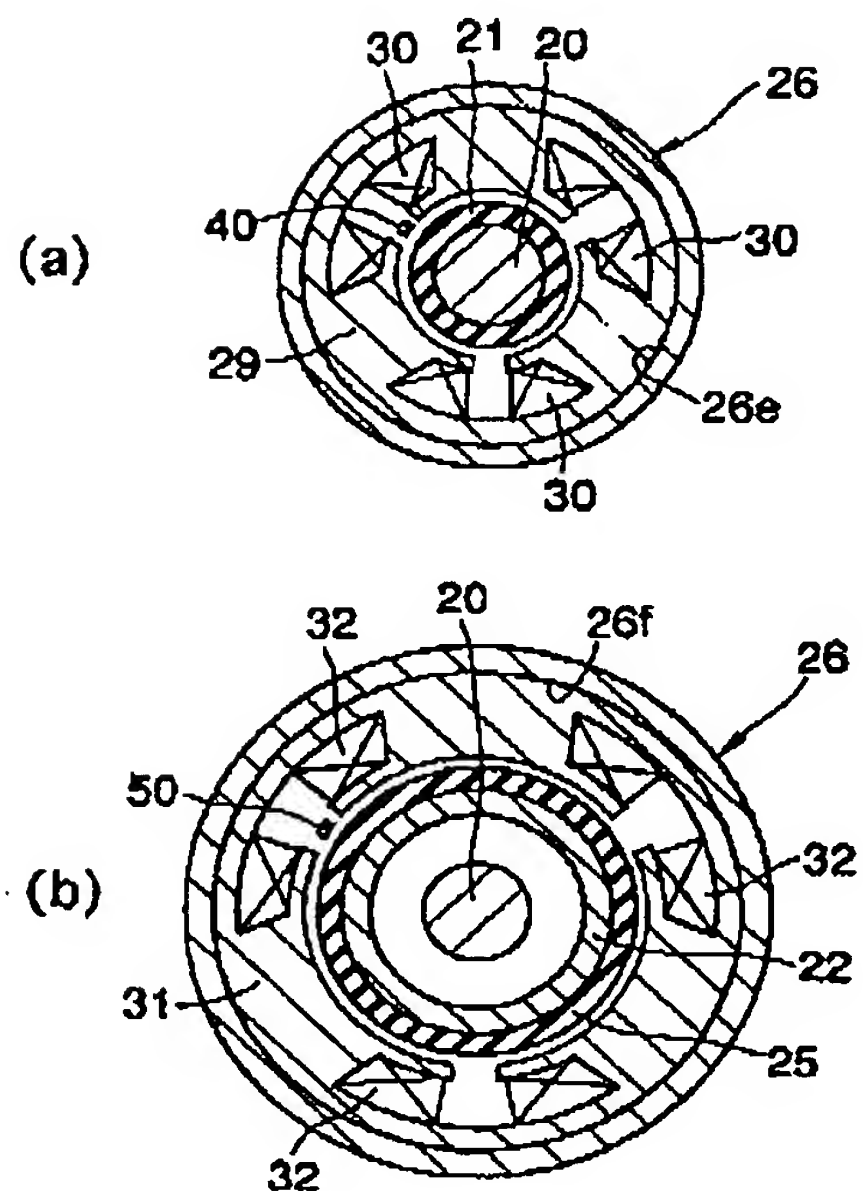
【図1】



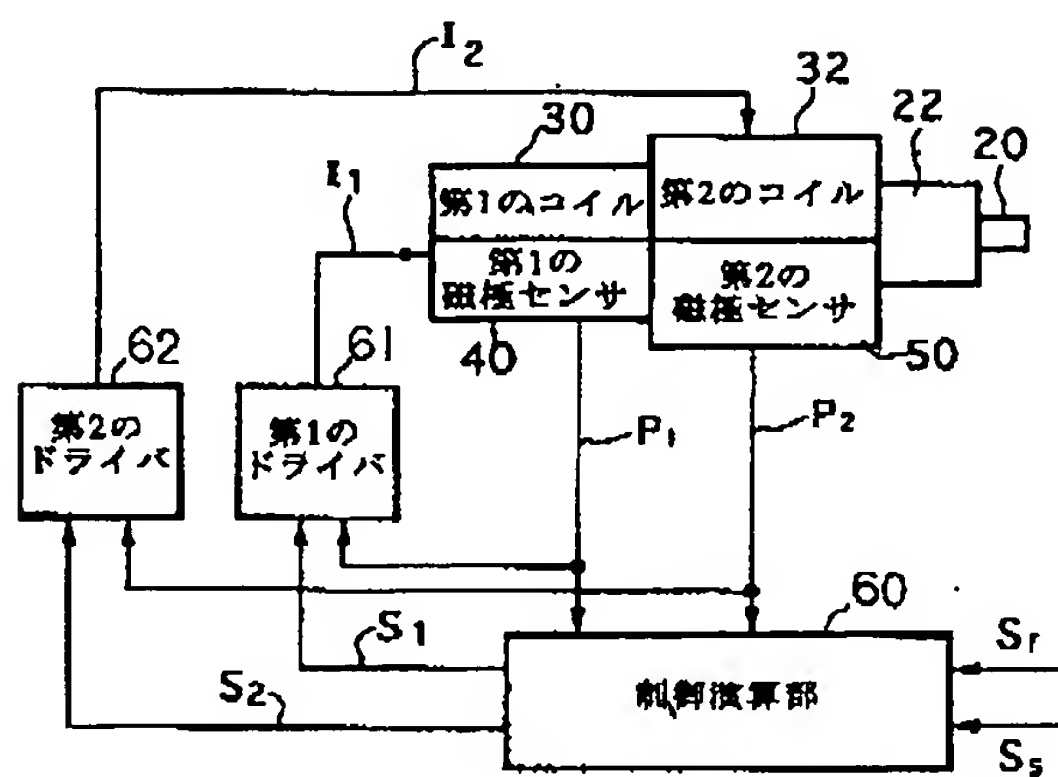
(6)

特開平 10 - 2 5 7 7 2 8

【図 2】



【図 3】



【図 4】

